

L1 ANSWER 1 OF 3 WPINDEX COPYRIGHT 2006 THE THOMSON CORP on STN  
AN 2001-453720 [49] WPINDEX  
DNN N2001-335936 DNC C2001-137178

TI Cigarette filter for removing harmful components in cigarette smoke,  
contains porous glass comprising calcium oxide, boron trioxide, silicon  
dioxide and/or alumina.

DC A11 A88 E19 J01 P15

PA (DAIL) DAICEL CHEM IND LTD; (OHTS) OHTSU TIRE & RUBBER CO LTD  
CYC 1

PI JP 2001095552 A 20010410 (200149) \* 7 A24D003-16 <--

ADT JP 2001095552 A JP 1999-273777 19990928

PRAI JP 1999-273777 19990928

IC ICM A24D003-16

ICS A24D003-10

AB JP2001095552 A UPAB: 20010831

NOVELTY - Cigarette filter for filtering cigarette smoke contains a filter  
medium and porous glass comprising calcium oxide, boron trioxide, silicon  
dioxide and/or alumina ( $Al_2O_3$ ). The filter material is cellulose ester.

USE - For cigarettes, for filtering cigarette smoke (claimed) to  
remove harmful components, while inhaling.

ADVANTAGE - The filter efficiently removes harmful components in  
cigarette smoke, and decreases amount of smoke component delivered to  
smoking person's oral cavity, while inhaling. The porous glass has high  
workability, and thereby, improves filter productivity.

Dwg.0/0

FS CPI GMPI

FA AB; DCN

MC CPI: A03-A02; A03-A03; A12-H04; E11-Q02; E31-P02D; E31-P03; E31-Q04;  
E34-C02; E34-D01; J01-G03

(19) 日本国特許庁 (J P)

## (12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-95552

(P 2 0 0 1 - 9 5 5 5 2 A)

(43) 公開日 平成13年4月10日 (2001.4.10)

(51) Int. Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	キーワード (参考)
A24D 3/16		A24D 3/16	4B045
3/10		3/10	

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願平11-273777

(22) 出願日 平成11年9月28日 (1999.9.28)

(71) 出願人 000002901

ダイセル化学工業株式会社  
大阪府堺市鉄砲町1番地

(71) 出願人 000103518

オーツタイヤ株式会社  
大阪府泉大津市河原町9番1号

(72) 発明者 重松 雅人

大阪府堺市浜寺南町2丁140-1

(72) 発明者 中村 博信

大阪府泉大津市河原町9番1号オーツタイ  
ヤ株式会社内

(74) 代理人 100090686

弁理士 欽田 充生

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 たばこ煙用フィルター

(57) 【要約】

【課題】 たばこ主流煙中の有害成分を効率よく除去し、喫煙者の口腔内への煙成分デリバリー量を低減する。

【解決手段】 少なくとも  $\text{CaO}$ 、 $\text{B}_2\text{O}_3$ 、 $\text{SiO}_2$  及び  $\text{Al}_2\text{O}_3$  で構成された相分離ガラスを酸で溶出処理して得られる多孔質ガラスでたばこ煙用フィルターを構成する。前記多孔質ガラスは、フィルター素材と組み合わせてもよい。前記フィルター素材としては、セルロースエステル（セルロースアセテートなど）などが使用できる。フィルター素材と組み合わせる場合、フィルター素材100重量部に対して、1～50重量部程度の多孔質ガラスが使用できる。このようなたばこ煙用フィルターにおいて、通気抵抗 ( $\text{mmHg} \cdot \text{O} / 20 \text{ mm}$ ) に対するニコチンのろ過率 (%) は0.65～0.8%程度、タールろ過率 (%) は0.8～0.9程度である。前記多孔質ガラスをセルロースアセテート繊維に添加すると、ニコチン及びタールの除去率を大幅に改善できる。

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 少なくとも $\text{CaO}$ 、 $\text{B}_2\text{O}_3$ 、 $\text{SiO}_2$ 及び $\text{Al}_2\text{O}_3$ で構成された多孔質ガラスを含むたばこ煙用フィルター。

【請求項2】 さらにフィルター素材を含む請求項1記載のたばこ煙用フィルター。

【請求項3】 フィルター素材がセルロースエステルである請求項2記載のたばこ煙用フィルター。

【請求項4】 フィルター素材がセルロースアセテートである請求項2記載のたばこ煙用フィルター。

【請求項5】 フィルター素材100重量部に対して、多孔質ガラス1～50重量部を含む請求項2記載のたばこ煙用フィルター。

【請求項6】 通気抵抗( $\text{mmHg} \cdot \text{O} / 20\text{mm}$ )に対するニコチンのろ過率(%)の割合が0.65～0.8、タールのろ過率(%)の割合が0.8～0.9である請求項1又は2記載のたばこ煙用フィルター。

【請求項7】 セルロースアセテート繊維に請求項1記載の多孔質ガラスを添加し、ニコチン及びタールの除去率を改善する方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、たばこ煙中の有害成分を効率的に除去できるたばこ煙用フィルター、及びフィルター素材に特定の多孔質ガラスを添加することにより前記有害成分の除去率を改善する方法に関する。

## 【0002】

【従来の技術】近年、たばこの味(喫味)又は生理的影響などの観点から、先進諸国を中心に喫煙者の口腔内への煙成分(特に、有害成分)の流入量(以下、デリバリー量と称する場合がある)を低減させるための種々の検討がなされている。中でも、たばこ煙用フィルターのろ過効率を向上させる方法などが主として検討されている。

【0003】現在、実用化されているたばこ煙用フィルターの多くでは、セルロースジアセテートの捲縮繊維トウが用いられており、このトウの単繊維繊度を小さくしたり、繊維充填量を大きくしたりすることによりフィルターのろ過効率を改善している。

【0004】しかし、このようなたばこ煙用フィルターでは、実用的な通気抵抗の範囲で達成できるろ過効率に限界があり、喫味を満足させながらも、煙成分中の特定成分(特に、有害成分)のみを選択的に除去すること、すなわち煙中の各成分のろ過比を大きく変えることは困難である。

【0005】煙中の特定成分を選択的に除去する方法として、たばこ煙用フィルターに種々の添加剤(ゼオライトやシリカゲルなどの無機系吸着剤)を添加することが知られている。

【0006】特開昭63-248380号公報には、ゼ

オライトと活性炭とを所定の割合で添加することにより活性炭のにおいを抑制し、かつ煙中のラジカル成分を効率良く除去できる煙草煙用のラジカル捕捉剤が開示されている。特開平02-308784号公報には、吸着剤としてゼオライトを含有するたばこ用フィルタが開示されており、煙中の有害な気相成分を吸着捕集できることが記載されている。また、特開昭53-39266号公報には、天然又は合成ゼオライトを含むフィルターにより、 $\text{CO}$ 、 $\text{CO}_2$ を物理的及び化学的に吸着除去する方法が開示されている。さらに、特表平10-507630号公報には、 $\text{SiO}_2/\text{Al}_2\text{O}_3$ モル比を5.5より大きくした疎水性ゼオライトを含むたばこの煙用フィルターが開示されている。

【0007】特開昭60-141276号公報には、紙で構成された特定の構造を有するフィルターにシリカゲル粉末を添加したたばこパイプ用フィルターの製造方法が開示されており、有害物質などを除去できることが記載されている。また、特開昭63-169980号公報には、シリカゲル、活性炭などの充填剤と酸化ジルコニウムや酸化コバルトのような遠赤外線放射無機微粒子とを添加したたばこ用フィルターが開示されており、喫味を改善できることが記載されている。

【0008】このように、ゼオライトやシリカゲルなどをフィルター中に含有させると、有害成分を除去したり、喫味を改善したりすることがある程度可能である。しかし、ゼオライトやシリカゲルなどは、多くの場合、粉状又は粒状であり、形状における自由度が小さく、フィルターへ添加する形態が限られる。

【0009】一般に、たばこ煙用フィルターとしての吸着機能自体は、素材(フィルター素材及び添加剤など)に左右されるところが大きい。吸着機能以外の特性、例えば生産性(加工性など)、品質安定性、及びフィルター設計などは、素材(特に添加剤など)の形態又は形状などにも大きく依存する。従って、吸着機能が優れていても、形態又は形状などの自由度が小さいため、実用上、不利となる場合もあり、汎用性に欠如する。例えば、ゼオライトは、結晶体であり、分粒状の形態に限定され、また、シリカゲルは、細孔分布の幅が広く、孔径を制御することが困難であるのに加え、繊維状、粒子状などの各種形状に加工すると、孔が破壊され、吸着能が低下する。そのため、細孔を維持した状態で各種形状に加工することが困難である。

## 【0010】

【発明が解決しようとする課題】従って、本発明の目的は、喫味を維持しながらも、たばこ煙中の有害成分を効率よく除去することにより、口腔内への煙成分のデリバリー量を著しく低減できるたばこ煙用フィルターを提供することにある。

【0011】本発明の他の目的は、形態又は形状の自由度が大きな添加剤を用いることにより、生産性、特に加

工性に優れたたばこ煙用フィルターを提供することにある。

【0012】本発明のさらに他の目的は、有害成分の除去率を改善する方法を提供することにある。

【0013】

【課題を解決するための手段】本発明者らは、前記課題を達成するため鋭意検討した結果、特定の多孔質ガラスでたばこ煙用フィルターを構成すると、喫味を維持しながらも有害成分の除去率を改善できるとともに、加工性に富み、種々の形態で添加でき、たばこ煙用フィルターの生産性を向上できることを見出し、本発明を完成した。

【0014】すなわち、本発明のたばこ煙用フィルターは、少なくとも $\text{CaO}$ 、 $\text{B}_2\text{O}_3$ 、 $\text{SiO}_2$ 及び $\text{Al}_2\text{O}_3$ で構成された多孔質ガラスを含んでいる。前記多孔質ガラスは、フィルター素材と組み合わせてたばこ煙用フィルターを構成してもよい。前記フィルター素材としては、セルロースエステル（セルロースアセテートなど）などが使用できる。フィルター素材と組み合わせる場合、フィルター素材100重量部に対して、1～50重量部程度の多孔質ガラスが使用できる。前記たばこ煙用フィルターにおいて、通気抵抗（ $\text{mmHg}/20\text{m}$ ）に対するニコチンのろ過率（％）の割合は0.65～0.8程度、タールのろ過率（％）の割合は0.8～0.9程度である。

【0015】本発明には、セルロースアセテート繊維に前記多孔質ガラスを添加し、有害成分（特に、ニコチン及びタール）の除去率を改善する方法も含まれる。

【0016】

【発明の実施の形態】〔多孔質ガラス〕多孔質ガラスは、少なくとも $\text{CaO}$ 、 $\text{B}_2\text{O}_3$ 、 $\text{SiO}_2$ 及び $\text{Al}_2\text{O}_3$ を含み、多孔質構造を有するガラスである限り、特に制限されず、種々の多孔質ガラスが使用できる。また、多孔質ガラスは、前記4成分の他に、 $\text{Na}_2\text{O}$ や $\text{MgO}$ などを含んでいてもよい。

【0017】このような多孔質ガラスとしては、例えば、特公昭62-25618号公報、及び特公昭63-66777号公報に開示されている $\text{CaO}-\text{B}_2\text{O}_3-\text{SiO}_2-\text{Al}_2\text{O}_3$ 系の多孔質ガラスなどが使用できる。前記多孔質ガラスは、 $\text{CaO}-\text{B}_2\text{O}_3-\text{SiO}_2-\text{Al}_2\text{O}_3$ 系ガラスにおける易分相性を利用し、相分離ガラスを酸で溶出処理、例えば分離した二相中の一方を酸により溶解除去することにより形成される。

【0018】具体的には、前記多孔質ガラスは、例えば、（1）火山灰などに含まれる火山ガラス（シラスなど）及びホウ酸、石灰などを原料とし、（2）これらを熔融させ、ガラス（基礎ガラス）を成形し、この基礎ガラスをガラス転移温度以上に加熱して相分離させ、

（3）酸処理し、アルミニウム、鉄、アルカリ金属及びアルカリ土類金属などの金属酸化物を少なくとも部分的

に溶解除去することにより得ることができる。

【0019】このような方法により多孔質ガラスを製造すると、原料として、火山灰に含まれる火山ガラス（シラスなど）などが使用でき、ガラス化速度を向上できるとともに、コストも低減できるため有利である。なお、シラスとは、九州南部に広く分布する珪そう質火山灰堆積物の固有名詞である。

【0020】多孔質ガラスの細孔径は、特に制限されず、例えば、 $1\text{nm}\sim 10\mu\text{m}$ 、好ましくは $1\text{nm}\sim 1\mu\text{m}$ 、さらに好ましくは $1\sim 50\text{nm}$ 程度である。

【0021】多孔質ガラスの細孔容積は、通常、 $0.4\sim 0.6\text{cm}^3/\text{g}$ 程度である。また、多孔質ガラスの比表面積は、 $0.1\sim 200\text{m}^2/\text{g}$ 、好ましくは $0.5\sim 50\text{m}^2/\text{g}$ 、さらに好ましくは $1\sim 10\text{m}^2/\text{g}$ 程度である。

【0022】前記多孔質ガラスは、非晶質であり、孔径を比較的均一に制御することが可能である。細孔径は、各成分の割合（特に酸に対する可溶成分の割合）、相分離の形態や程度及び酸による可溶成分の溶出の程度などを調整することによっても調整可能である。また、特公昭63-66777号公報に記載されているように、多孔質ガラスが $\text{CaO}$ 、 $\text{B}_2\text{O}_3$ 、 $\text{SiO}_2$ 及び $\text{Al}_2\text{O}_3$ に加え、 $\text{Na}_2\text{O}$ を含む場合、細孔径の制御が比較的容易となる。また、加工性に富むため、所定の形態又は形状に加工し、酸で溶出処理したり、溶出処理後、さらに粉碎することにより、有害成分に対する吸着能を損なうことなく、細孔を維持した状態で各種形状（繊維状、粉粒状など）に加工することができる。従って、所望の形態又は形状で、多孔質ガラス単独で使用したり、また、他のフィルター素材などと組み合わせたりできるため、フィルター設計の面で有利であるとともに、さらに生産性（加工性など）や品質安定性などの特性を改善することも可能である。

【0023】繊維状多孔質ガラスにおいて、繊維径は、例えば、 $1\sim 100\mu\text{m}$ 、好ましくは $5\sim 50\mu\text{m}$ 程度であり、粉粒状多孔質ガラスの平均粒子サイズは、例えば、 $1\sim 1000\mu\text{m}$ 、好ましくは $5\sim 500\mu\text{m}$ 、さらに好ましくは $10\sim 300\mu\text{m}$ （例えば、 $10\sim 100\mu\text{m}$ ）程度である。

【0024】前記多孔質ガラスは、たばこ煙用フィルターに含有されている限り、多孔質ガラスの態様は特に制限されず、繊維状に加工した多孔質ガラスを直接フィルターに成形してもよいし、他のフィルター素材と組み合わせる場合、多孔質ガラスの分布の状態は特に制限されず、全体に亘り均一に分布（散在）していてもよく、不均一又は部分的に存在していてもよい。また、前記多孔質ガラスは、一般のたばこ煙用フィルターに、その構造に応じて種々の態様又は形態（繊維状、粒子状又は粉砕物など）で添加できる。

【フィルター素材】前記多孔質ガラスとフィルター素材とを組み合わせるとばこ煙用フィルターを構成する場合、フィルター素材は、例えば、セルロース（フィブリル化されていてもよい木材パルプやリントパルプなど）、再生セルロース（ビスコースレーヨン、銅アンモニアレーヨンなど）、セルロースエステル、合成高分子（ポリエステル、ポリウレタン、ポリアミド、ポリエチレン、ポリプロピレンなど）などで構成でき、フィルター素材の形態は、繊維やシート又は紙（抄紙構造を有するシートなど）などであってもよい。

【0025】好ましいフィルター素材には、セルロース繊維及び／又はセルロースエステル繊維が含まれ、喫味を向上させるため少くともセルロースエステル繊維を含む場合が多い。セルロースエステル繊維としては、例えば、セルロースアセテート、セルロースプロピオネート、セルロースブチレートなどの有機酸エステル（例えば、炭素数2～4程度の有機酸とのエステル）；セルロースアセテートプロピオネート、セルロースアセテートブチレートなどの混酸エステル；およびポリカプロラクトングラフト化セルロースエステルなどのセルロースエステル誘導体などが例示される。これらのセルロースエステル繊維も、単独でまたは二種以上混合して使用できる。

【0026】セルロースエステルの平均重合度（粘度平均重合度）は、例えば、50～900、好ましくは200～800程度の範囲から選択でき、セルロースエステルの平均置換度は、例えば、1.5～3.0程度の範囲から選択できる。

【0027】好ましいセルロースエステルは、セルロースアセテートである。

【0028】繊維の断面形状は、特に制限されず、例えば、円形、楕円形、異形（例えば、Y字状、X字状、I字状、C字状、H字状など）や中空状などのいずれであってもよい。繊維径及び繊維長は、繊維の種類に応じて選択でき、例えば、繊維径0.01～100μm、好ましくは0.1～50μm程度、繊維長50μm～5cm、好ましくは100μm～3cm程度の範囲から選択する場合が多い。セルロースエステルの繊維度は、1～16デニール、好ましくは1～10デニール程度の範囲から選択できる。セルロースエステル繊維などの繊維は、非捲縮繊維又は捲縮繊維のいずれであってもよい。

【0029】繊維は、例えば、3,000～100,000本、好ましくは5,000～50,000本程度のセルロースエステル繊維の単繊維（フィラメント）を束ねることにより形成されたトウ（繊維束）の形態で使用できる。

【0030】多孔質ガラスとフィルター素材とを組み合わせるとばこ煙用フィルターを構成する場合、多孔質ガラスの割合は、所望のデリバリー量に応じて広い範囲から適当に選択でき、例えば、フィルター素材100重量部に対して、1～50重量部、好ましくは5～40重

量部（例えば10～40重量部）、さらに好ましくは10～30重量部程度である。多孔質ガラスの割合が1重量部未満では、たばこ主流煙中の有害成分を除去する効果が小さく、50重量部を超えると多孔質ガラスの形状によっては通気抵抗が増大したり、喫味が変化する虞がある。

【0031】なお、たばこ煙用フィルターやフィルター素材には、フィルターロッドに適度な硬度を発現させるためのバインダー成分を含有させてもよい。前記バインダー成分としては、フィルター素材の種類に応じて、可塑剤（トリアセチンなど）、樹脂（水溶性高分子、水不溶性高分子など）、デンプンやデンプン誘導体などの多糖類などが使用できる。

【0032】さらに、たばこ煙用フィルターやフィルター素材は、種々の添加剤、例えば、白色度改善剤（例えば、酸化チタン、好ましくはアナターゼ型酸化チタン）、カオリン、タルク、ケイソウ土、石英、炭酸カルシウム、硫酸バリウム、アルミナなどの無機微粉末；アルカリ金属やアルカリ土類金属の塩などの熱安定化剤；着色剤；着香剤（香料など）；油剤；歩留まり向上剤；有害成分のろ過性を向上させるための吸着剤（活性炭、シリカゲル、アルミナ、ゼオライト、シリカ、シリカルアルミナ、ニッケルアルミナなどの多孔質体など）；生分解促進剤；光分解促進剤などを含んでもよい。

【0033】たばこ煙用フィルターは、多孔質ガラス繊維をフィルター状に成形したり、必要に応じてバインダー樹脂などを用い、繊維状多孔質ガラスと粉粒状多孔質ガラスとを組み合わせるとばこ煙用フィルター状に成形したりすることにより製造できる。

【0034】また、多孔質ガラスとフィルター素材とで構成されたたばこ煙用フィルターは、フィルターの形態に応じて慣用の方法で製造できる。

【0035】例えば、多孔質ガラスで構成されたフィルターをフィルター素材で構成されたフィルター（フィルターチップ）間に挟み込んだり、フィルター素材で構成されたフィルター（フィルターチップ）間の間隙部に、必要に応じてバインダー樹脂を用いて繊維状又は粉粒状の多孔質ガラスを充填したりすることにより、デュアルフィルター又はトリプルフィルターなどとして用いてもよい。また、フィルター素材に、必要に応じてバインダー成分とともに、多孔質ガラスを添加しながら、巻紙でロッド状に巻き上げることによっても製造できる。フィルターの製造において、粉粒状多孔質ガラスの添加には、たばこ煙用フィルターの製造に利用されている活性炭添加装置などをそのまま利用できる。例えば、フィルター素材として繊維を用いる場合、繊維束（トウ）を開繊幅5～50cm程度に開繊して多孔質ガラスあるいは必要に応じてバインダー成分を添加しながら、巻紙でロッド状に巻き上げることにより製造できる。また、フィルター素材に多孔質ガラスあるいは必要に応じてバイン

ダー成分を添加して、抄紙などの方法により紙様のシート状に成型した後、シートを巻紙でロッド状に巻き上げることにしてもフィルターを得ることができる。巻上げられたロッド状のフィルターは、通常、所定の長さに切斷され、フィルターチップとする場合が多い。

【0036】このようにして得られたたばこ煙用フィルターは、フィルター特性を損なわない範囲の通気抵抗を有しており、例えば、長さ20mm、直径24.5mmφのフィルターにおいて、通気抵抗は30～70mmH<sub>2</sub>O/20mm (mmWG/20mm:ウォーターゲージ)、好ましくは40～65mmWG/20mm、さらに好ましくは45～60mmWG/20mm程度である場合が多い。

【0037】本発明のタバコ煙用フィルターは、少なくとも前記多孔質ガラスを含むため、たばこ煙中の成分、例えば、ニコチン、タール、揮発性成分〔アルコール(メタノールなど)、アルデヒド(アセトアルデヒド、アクロレインなど)、ケトン(アセトンなど)、不飽和炭化水素(イソプレンなど)など]などの有害成分を効率よく除去できるとともに、これらの煙成分に対するろ過効率も高く、喫煙者の口腔内への煙成分デリバリー量を著しく低減できる。また、多孔質ガラスの細孔径、細孔容積や、多孔質ガラスの量、フィルター素材との組み合わせなどにより喫味を調整することもできる。

【0038】本発明のたばこ煙用フィルターは、たばこ煙成分に対して、高い除去率(ろ過率)を示す。たばこ煙中の揮発性成分は、例えば、通気抵抗60mmH<sub>2</sub>O/20mmのセルロースジアセテートフィルターを通過した後のガスクロマトグラフのピーク強度を1としたとき、本発明のたばこ煙用フィルター通過後のピーク強度は、例えば、0.6～0.9、好ましくは0.7～0.9程度である。

【0039】また、本発明のたばこ煙用フィルターは、通気抵抗を増大させることなく、効率よく煙成分(特にニコチン及びタール)を除去できる。このことは、通気抵抗(mmH<sub>2</sub>O/20mm)に対するニコチン(又はタール)のろ過率(%)の割合(ろ過効率)で表され、例えば、通気抵抗が50～60mmH<sub>2</sub>O/20mmのとき、ニコチンのろ過率/通気抵抗=0.65～0.8、好ましくは0.75～0.8程度であり、タールのろ過率/通気抵抗=0.8～0.9、好ましくは0.85～0.9程度である。なお、ニコチンのろ過率は、例えば、30～50%、好ましくは35～45%程度であり、タールのろ過率は、例えば、40～60%、好ましくは40～50%程度である。

【0040】上記のように、本発明では、たばこ煙用フィルターに前記多孔質ガラスを含有させることにより、有害成分(特に、ニコチン、タールなど)の除去率、特に通気抵抗に対するろ過率の割合を改善できる。また、既存のセルロースアセテート繊維などで構成されたフィ

ルターなどに前記多孔質ガラスを添加すると、前記有害成分の除去率を大幅に改善できる。

【0041】

【発明の効果】本発明では、少なくとも特定の多孔質ガラスでたばこ煙用フィルターを構成するので、喫味を維持しながらも、たばこ主流煙中の有害成分を効率的に除去でき、喫煙者の口腔内への煙成分デリバリー量を著しく低減できる。また、前記多孔質ガラスが加工性に富むため、たばこ煙用フィルターの生産性を向上できる。

【0042】

【実施例】以下に、実施例に基づいて本発明をより詳細に説明するが、本発明はこれらの実施例によって限定されるものではない。

【0043】なお、実施例および比較例におけるたばこ煙用フィルターサンプルの通気抵抗、ニコチンおよびタールろ過率の測定、揮発性成分のろ過性の評価は以下の方法で実施した。下記測定はいずれも、作製したサンプルたばこを、温度23℃、相対湿度65%の雰囲気中で24時間以上放置した後に行った。

(1) 通気抵抗

たばこ煙用フィルターサンプル内を通過する空気流量が17.5ml/秒の時の圧力損失(mmWG)を自動通気抵抗測定器(フィルトレーナ製、FTS300)を用いて測定した。

(2) ニコチン及びタールのろ過率及びろ過効率

たばこ煙用フィルターサンプルに、市販たばこ(日本たばこ産業(株)製、ピースライト)の葉たばこ部を接続し、サンプルたばこを作製した。得られたサンプルたばこについて、ピストンタイプの定容量型自動喫煙器(ボルグワルド社製、RM20/CS)を用い、流量17.5ml/秒、喫煙時間2秒/回、喫煙頻度1回/分の条件で喫煙を行った。

【0044】たばこ煙用フィルターを通過した煙中のニコチン及びタールをガラス繊維製フィルター(ケンブリッジフィルター)で捕集した。ニコチン量はガスクロマトグラフ(日立製作所製、G-3000)により算出し、タール量は重量法により算出した。また、たばこ煙用フィルターに付着したニコチン及びタールについても同様な方法によりその量を算出した。たばこ煙用フィルターに付着したニコチン及びタール量をそれぞれT<sub>n</sub>及びT<sub>t</sub>、ケンブリッジフィルターに付着したニコチン及びタール量をそれぞれC<sub>n</sub>及びC<sub>t</sub>とし、次式によりニコチン及びタールのろ過率を算出した。

【0045】

ニコチンろ過率(%) = 100 × T<sub>n</sub> / (T<sub>n</sub> + C<sub>n</sub>)

タールろ過率(%) = 100 × T<sub>t</sub> / (T<sub>t</sub> + C<sub>t</sub>)

また、たばこ煙用フィルターのろ過効率は、各たばこ煙用フィルターサンプルについてのニコチン及びタールのろ過率(%)を通気抵抗(mmWG)で除した値をフィルター特性として算出した。なお、各サンプルについ

て、ろ過効率の値が大きいくほど、フィルター特性に優れていると判断した。

### (3) 揮発性成分のろ過性評価

たばこ煙用フィルターサンプルに、市販たばこ（日本たばこ産業（株）製、ピースライト）の葉たばこ部を接続したサンプルたばこを作製した。得られたサンプルたばこについて、ピストンタイプの定容量型自動喫煙器（ボルグワルド社製、RM20/CS）を用い、流量17.5 ml/秒、喫煙時間2秒/回、及び喫煙頻度1回/分の条件で喫煙した。このとき、喫煙ラインの途中にガスサンプラーを接続し、喫煙5パフ目の煙成分の一定量を直接ガスクロマトグラフに導入し、各成分のピーク強度を測定し、後述の比較例3における各成分のピーク強度を1としてピーク強度比を算出した。

#### 【0046】実施例1

繊維径6~30  $\mu\text{m}$ の多孔質ガラス繊維（オーツタイヤ（株）製、PG繊維グレードL、細孔容積0.28 cc/g、細孔表面積3.03  $\text{m}^2/\text{g}$ 、細孔径4 nm）をコーヒーマルにより粉碎し、長さ約30  $\mu\text{m}$ の多孔質ガラス粉末を得た。断面Y字状の3.0デニールのフィラメントで構成されたセルローズジアセテート繊維のトウ（トータルデニール36000）をたばこ煙用フィルター製造用巻上機（ハウニ社製、AF2/FR4）を用いて幅約2.5 cmに開繊し、PG繊維粉碎品をトウ上に散布し、次いでトウを巻き紙装置に供給し、巻き取り紙を用いてトウを400 m/分で巻上げ、得られたフィルターロッドを長さ120 mmに切断した。さらにカッターを用いてフィルターロッドを20 mmの長さに切断し、たばこ煙用フィルターサンプルを得た。フィルターサンプルのPG繊維の含有量は、フィルター全体の20重量%であった。

【0047】得られたフィルターサンプルについて、通気抵抗及び有害成分のろ過率などを前記方法により測定し、フィルター特性を評価した。

#### 【0048】実施例2

PG繊維粉碎品を散布しない以外は、実施例1と同様の方法により長さ20 mmのセルローズジアセテートのフ

ィルターサンプルを作製し、このサンプルをさらに半分の長さ（10 mm）に切断し、実施例1と同様のPG繊維粉碎品を2つのフィルターサンプル間に挿入して巻紙により固定し、たばこ煙用フィルターサンプルとした。フィルター全体に対するPG繊維の含有量は20重量%であった。得られたフィルターサンプルのフィルター特性を実施例1と同様に評価した。

#### 【0049】実施例3

PG繊維粉碎品に代えて、実施例1で用いた粉碎前のPG繊維を用いる以外は実施例2と同様にサンプルを作製し、フィルター特性を評価した。

#### 【0050】実施例4

PG繊維粉碎品に代えて、多孔質ガラス粒状品（オーツタイヤ（株）製、PG粒状品、300  $\mu\text{m}$ メッシュ通過品）を用いる以外は実施例1と同様にサンプルを作製し、フィルター特性を評価した。

#### 【0051】比較例1

PG繊維粉碎品を散布せず、通気抵抗が50 mmWG/20 mm長さとなるよう詰め込み量を調整する以外は、実施例1と同様の方法により長さ20 mmのセルローズジアセテートのフィルターサンプルを作製し、フィルター特性を評価した。

#### 【0052】比較例2

通気抵抗が56 mmWG/20 mm長さとなるよう詰め込み量を調整する以外は、比較例1と同様の方法によりフィルターサンプルを作製し、フィルター特性の評価を行った。

#### 【0053】比較例3

通気抵抗が60 mmWG/20 mm長さとなるよう詰め込み量を調整する以外は、比較例1と同様の方法によりフィルターサンプルを作製し、フィルター特性の評価を行った。

【0054】実施例及び比較例の結果を表1及び2に示す。

#### 【0055】

#### 【表1】

表1

	多孔質ガラスの割合 (重量%)	通気抵抗 (mmHg/20mm)	ニコチン ろ過率 (%)	タール ろ過率 (%)	ろ過率/通気抵抗比 %/ (mmHg/20mm)	
					ニコチン	タール
実施例1	20	59	43.8	49.9	0.74	0.85
実施例2	20	56	41.0	45.1	0.73	0.81
実施例3	20	54	40.6	44.0	0.75	0.81
実施例4	20	50	34.8	42.5	0.70	0.85
比較例1	-	50	31.2	37.3	0.62	0.75
比較例2	-	56	33.1	41.7	0.59	0.74
比較例3	-	60	34.7	43.7	0.58	0.73

【表2】

【0056】

表2

	通気抵抗 (mmH <sub>2</sub> O/20mm)	ピーク強度比				
		メタノール	アセトアルデヒド	アクリレイン	アセトン	イソブレン
実施例1	59	0.73	0.72	0.67	0.75	0.70
実施例2	56	0.77	0.72	0.64	0.80	0.68
実施例3	54	0.80	0.76	0.70	0.73	0.74
実施例4	50	0.86	0.88	0.80	0.88	0.89
比較例1	50	0.95	1.07	0.96	1.08	1.04
比較例2	56	0.95	0.94	0.89	0.98	0.89
比較例3	60	1	1	1	1	1

【0057】表1から明らかなように、実施例のフィルターサンプルでは、ニコチン及びタールのろ過効率が比較例に比べて大幅に向上している。また、表2から明ら

かなように、実施例では、いずれの揮発性成分についても比較例3に比べてろ過性が高い。

フロントページの続き

(72)発明者 古澤 智  
大阪府泉大津市河原町9番1号オーツタイ  
ヤ株式会社内

Fターム(参考) 4B045 AA45 AB17 BA03 BA08 BC02  
BC08 BC12